

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|--|---|----------------------------------|
| In re Patent Application of | : | |
| | : | |
| Wei-Sheng CHAO et al. | : | Group Art Unit: Not Yet Assigned |
| | : | |
| Application No.: Not Yet Assigned | : | Examiner: Not Yet Assigned |
| | : | |
| Filed: February 26, 2004 | : | |
| | : | |
| For: METHOD FOR CLEANING SEMICONDUCTOR MANUFACTURING SYSTEM | | |

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450


Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Taiwanese Application No. 092104123 filed February 27, 2003.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

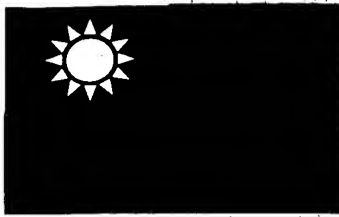
By:



Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

Date: February 26, 2004



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 02 月 27 日
Application Date

申請案號：092104123
Application No.

申請人：南美特科技股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 12 月 15 日
Issue Date

發文字號：09221268410
Serial No.

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號： _____ ※IPC分類： _____

※申請日期： _____

壹、發明名稱

(中文) 半導體製程設備之清潔方法

(英文) _____

貳、發明人(共 7 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 張 廣 誠

(英文) _____

住居所地址：(中文) 802 高雄市苓雅區民權一路 39 巷 11 號 10 樓之 2

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國 (英文) _____

參、申請人(共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 南美特科技股份有限公司

(英文) _____

住居所或營業所地址：(中文) 811 高雄市楠梓區楠梓加工區中央
路 36 號

(英文) _____

國籍：(中文) 中華民國 (英文) _____

代表人：(中文) 張廣誠

(英文) _____

☒ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

(中文)

姓名：邱 正 杰

(英文)

住居所地址：(中文)807 高雄市三民區德山街 30 巷 3 號 16 樓

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

發明人 3

姓名：(中文)林 繼 輝

(英文)

住居所地址：(中文)802 高雄市苓雅區中興街 78 號

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

發明人 4

姓名：(中文)陳 傳 益

(英文)

住居所地址：(中文)733 台南縣東山鄉東原村前大埔 65 號

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

發明人 5

姓名：(中文)黃 信 正

(英文)

住居所地址：(中文)701 台南市東區裕農路 726 巷 8 弄 3-3 號

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

發明人 6

姓名：(中文)謝 朝 凱

(英文)

住居所地址：(中文)900 屏東市公裕街 323 巷 2 弄 11 號

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

發明人 7

姓名：(中文)趙 偉 勝

(英文)

住居所地址：(中文)802 高雄市苓雅區林德街 35 號 4 樓之 4

(英文)

國籍：(中文)中華民國

(英文)

肆、中文發明摘要

本發明係一種半導體製程設備之清潔方法，其中主要係以高純度之液態化學品取代傳統之導通氣體清除方法，進行半導體製程設備或管線之清除方式，選用之液態化學品須具有高純度、高揮發性，並可與半導體製程中操作使用之原物料具有極佳互溶性之性質，藉此，可將管線清潔程度提昇，同時亦將清潔過程所需的時間大量縮短，以增加半導體製程之產質及產量。

伍、英文發明摘要

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第二圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(10)化學氣相沉積反應腔體 (20)安瓿瓶

(30) 儲槽

(a)電漿氣體源 (b)載體氣體源

(c)清除氣體源 (d)廢氣處理槽

(e)加熱板

(EV18,EV12,EV13,EV15,EV16,EV17,EV19,MV2)閥門

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家(地區)申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家(地區)；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；日期；案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____
2. _____
3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係一種半導體製程設備之清潔方法，特別是一種以高純度液態化學品清除管線中之殘留化學品、廢氣與雜質，而能使半導體管線清潔程度提高、並縮短處理時間之清除方法者。

【先前技術】

在半導體元件或微細加工的製程中，空間單位都是以微米計算，因此微塵粒若沾附在製作半導體元件的晶圓上，便有可能影響到其上的精密導線佈局的樣式，造成電性短路或斷路的嚴重後果，因此所有的半導體製程設備，對潔淨等級的要求亦特別高，以公認標準 class 來說，class10 代表在單位立方英尺的空間內，平均只有粒徑 0.5 微米以上的粉塵 10 粒。

然而，由於製程中往往須要替換原料瓶體或作管線的更換，因此每當製程設備開啟後，空氣會進入管線造成污染，讓原料之供應純度下降，亦或空氣與原料反應而形成微粒，造成半導體製品之不良率提高，因此必須在換原料瓶體或更換管線後，對製程設備及管線進行清潔處理。

以第五圖為例說明，其為一半導體晶圓製作之設備流程圖，其主要係包括有一化學氣相沉積反應腔體(10)、多組之進料設備，如電漿氣體源(a)、載體氣體源(b)、清除氣體源(c)與原料瓶等等，其中在清除氣體源(c)通往化學氣相沉積反應腔體(10)、與載體氣體源(b)之間，裝設有專門

用以儲存高純度化學品的安瓿瓶(20)(ampoule)，例如在化學氣相沉積中所使用的四雙甲基氫鈦(TDMAT， $\text{Ti}[\text{N}(\text{CH}_3)_2]_4$ ，Tetrakis-Dimethylamino-Titanium)，放製於此種特殊設計之安瓿瓶(20)中以保持化學品之純淨度及穩定性，然而，當安瓿瓶(20)中之化學品用盡時，安瓿瓶(20)就會被替換下來，由於替換時管線呈現開放狀態，因此空氣會進入製程系統中，而 TDMAT 遇到空氣中之水氣時，會產生氧化鈦的微顆粒，造成製程上之污染，因此會在新安瓿瓶(20)啟用前對管線進行清潔的操作，如圖中之箭頭所示，清除氣體源(c)提供了氮氣(N_2)或氦氣(He)填充進管線中以驅除空氣至一廢氣處理槽(d, foreline)，並在排出前以一加熱板(e)局部加熱管線，增加清除效果。

其中，清除氣體多半以成本較低之氮氣進行，並分成不同階段清潔製程中之所有管線，然而以氮氣注入的方式清除管線，主要是稀釋空氣及殘留 TDMAT 並導出，使管線中空氣及 TDMAT 含量漸稀，趨近於零，但如此清除效果非常緩慢，因此整個製程中之管線清潔程序往往須要 3-4 天的時間才能完成，耗費不少時間及人力耗怠的成本。

【發明內容】

本發明者有鑑於前述習用半導體製程設備之清潔方法於實際使用上仍然有其缺點存在而予以重新構思，主要係利用高純度之液態化學品取代氣體之清除方式，以達到快速清潔半導體管線之發明目的。

本發明之主要目的係為提供一種半導體製程設備之清

潔方法，其可以將製程中的時間縮短至數個小時內完成，以降低時間成本之浪費。

為了可達到前述的發明目的，本發明所運用的技術手段係在於提供一種半導體製程設備之清潔方法，其方法主要係選用一具有高純度、高揮發性、同時可與製程設備中使用之原物料具有極佳互溶性之性質之液態化學品，將該液態化學品導入一半導體製程的管線中以清除該管線中之污染物。

本發明可以利用該液態化學品與管線中原物料之互溶性，讓殘存的原物料溶於液態化學品中，避免產生化合物粒子污染製程，而高揮發性性質，若進一步配合氣體之流動，更容易乾燥管線以讓製程能快速重新啟動，以達到將半導體製程設備中之管線快速而有效的清潔之功效者。

【實施方式】

本發明係一種半導體製程設備之清潔方法，其主要係利用高揮發性，並可與半導體製程中操作使用之原物料具有極佳互溶性質之高純度化學品，以液態的形式導入管線中，達到清除管線中空氣及雜質之效果。

請參考第一圖所示，與先前技術中所提之半導體製程設備圖為例，其主要係包括有一化學氣相沉積反應腔體(10)、多組之進料設備，如電漿氣體源(a)、載體氣體源(b)、清除氣體源(c)與原料瓶等等，其中在清除氣體源(c)通往化學氣相沉積反應腔體(10)室、與載體氣體源(b)之間，裝設有專門用以儲存高純度化學品的安瓿瓶(20)(ampoule)，應

用本發明之操作半導體製程設備之清潔方法，其可預先用清除氣體源(c)的氮氣通入管線中作對殘留在管線中的TDMAT作初步的清除。

接著如第二圖所示，將一裝有上述性質之高純度化學品液之儲槽(30)連通於管線上，在清潔管線時導入管線中，在此製程中選用具有高揮發性，與TDMAT有極佳互溶性之正己烷(Hexane)作為清潔之液體。

當正己烷以液態形式存在於管線中時，可以清洗管線中之雜質，而非習知的半導體製程設備之清潔方法，以氣體清除係以稀釋方式逐漸完成清除空氣及殘留TDMAT，因此可以縮短清潔的時間，另外，正己烷高揮發性的性質，讓管線容易乾燥利於製程之重新啟動；而與TDMAT互溶性佳，可讓原本管線中殘存的TDMAT容易溶於正己烷中，避免與空氣中水氣之結合產生二氧化鈦的粒子污染製程，並隨著正己烷溶液排出至廢氣處理槽(d, foreline)。

本發明之半導體製程設備之清潔方法，可進一步配合習用之氣體清潔方法使用，如第三圖所示，開啟清除氣體源(c)至廢氣處理槽(d)之間的通路閥門與抽氣閥門(,EV12,EV13,EV15,EV16EV19,)，並讓液態正己烷通入管線中流動清除殘留物，並以清除氣體源(c)之氮氣作為推動氣體(開啟閥門EV18)，用氮氣將液態正己烷推動排出至廢氣處理槽(d)，加速管線清潔速度。

另外，其它階段之管線清理同樣如上述之方法原理相同並可加以變化操作態樣，以第四圖所示為例，可以本發

明之高純度化學品清潔安瓿瓶(20)附近之管線路段，同時配合氮氣處理，開啟另一段管線通路閥門(EV11)，並同樣開啟抽氣閥門(EV19,EV12)，以氮氣流通清潔安瓿瓶(20)後方之管線。

從上述操作方法可知，由於高純度液態化學品係以液態之形式清洗管線，較之習用單純以氣體流通的方式具有較佳之潔淨效果，且其與管線中流動之原物料互溶性佳，可讓原本管線中殘存的原物料容易溶於高純度液態化學品中，避免產生化合物粒子污染製程，並隨著高純度液態化學品排出，另外其高揮發性性質，若進一步配合氣體在管線中之流動，讓管線更容易乾燥以讓製程能快速重新啟動，將原本半導體製程中所須 3-4 天之清潔時間縮短至 3 小時，以降低半導體操作之成本。

綜上所述，本發明之半導體製程設備之清潔方法確實能有效且快速清潔管線設備，降低時間及人力耗怠的成本，以提高半導體製程之效能，增加產能與提升產品品質，同時並未見於現今之半導體操作流程中，兼具有新穎性、實用性及產業利用性之發明專利申請標的，因此具文提出專利申請。

【圖式簡單說明】

(一) 圖式部份：

第一圖係本發明之配合操作氮氣導入實施之裝置配置圖。

第二圖係本發明之操作導入高純度液態化學品之裝置配置圖。(本圖為代表圖)

第三圖係本發明之同時操作導入高純度液態化學品與氮氣之裝置配置圖。

第四圖係本發明之另一操作導入高純度液態化學品與氮氣之裝置配置圖。

第五圖係習用之操作導入氣體清潔之裝置配置圖。

(二) 元件代表符號：

(10)化學氣相沉積反應腔體 (20)安瓿瓶

(30) 儲槽

(a)電漿氣體源 (b)載體氣體源

(c)清除氣體源 (d)廢氣處理槽

(e)加熱板

(EV18,EV12,EV13,EV15,EV16,EV17,MV2EV19,EV12)

閥門

拾、申請專利範圍

1、一種半導體製程設備之清潔方法，其主要係選用一具有高純度、高揮發性、同時可與製程設備中使用之原物料具有極佳互溶性之性質之液態化學品，將該液態化學品導入一半導體製程的管線中以清除該管線中之污染物。

2、如申請專利範圍第1項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中可在將該液態化學品導入管線前，導入清除氣體作預先清除。

3、如申請專利範圍第1項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中可在將該液態化學品導入管線時，同時導入清除氣體以加強清除。

4、如申請專利範圍第1或2或3項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中可在將該液態化學品導入管線後，導入推動氣體加強清除並風乾管線。

5、如申請專利範圍第1或2或3項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該原物料為四雙甲基氫鈦(TDMAT)；該配合選用之高純度液態化學品為正己烷。

6、如申請專利範圍第4項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該原物料為四雙甲基氫鈦(TDMAT)；該配合選用之高純度液態化學品為正己烷。

7、如申請專利範圍第5項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該清除氣體為氮氣。

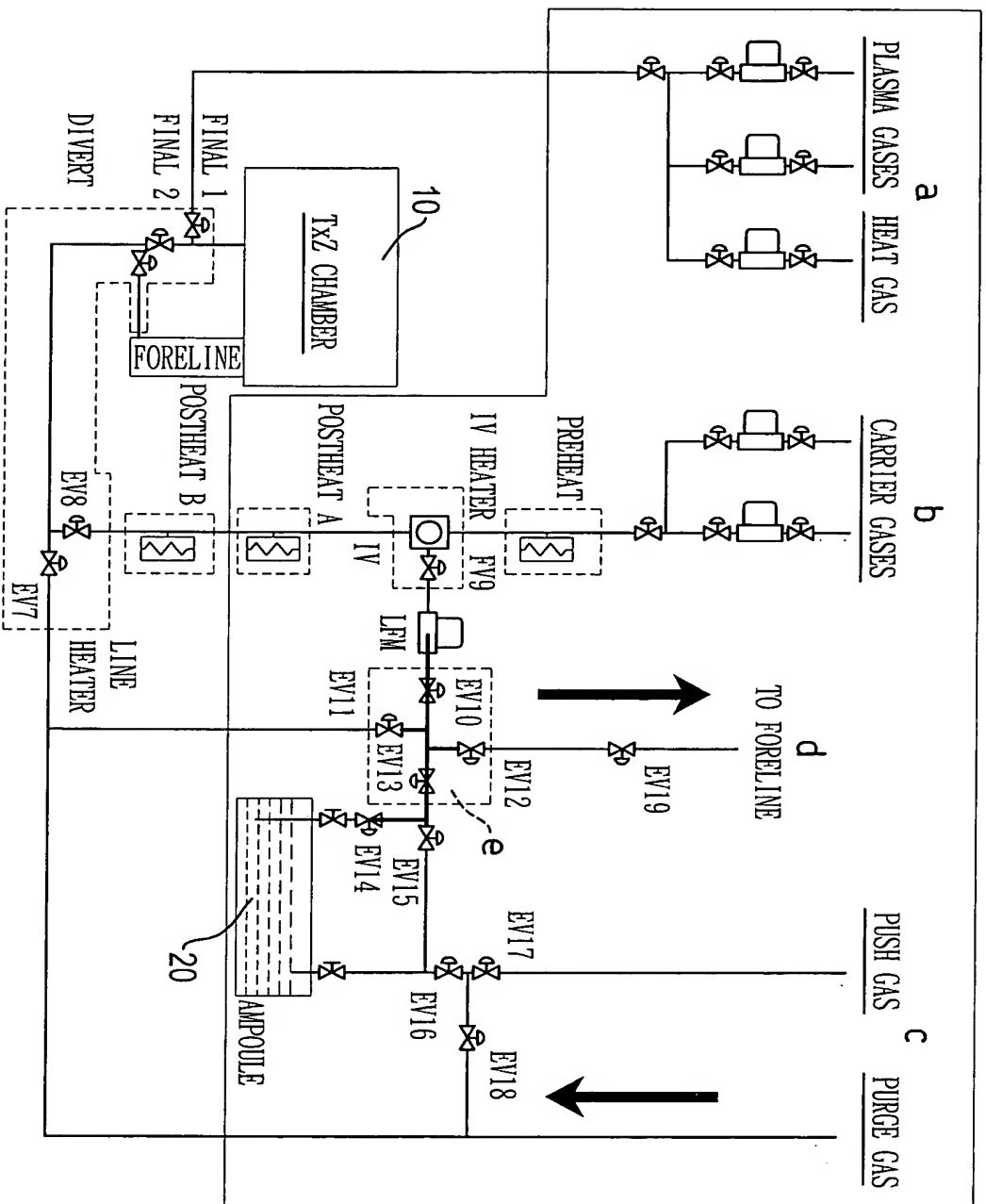
8、如申請專利範圍第7項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該推動氣體為氮氣。

9．如申請專利範圍第6項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該清除氣體為氮氣。

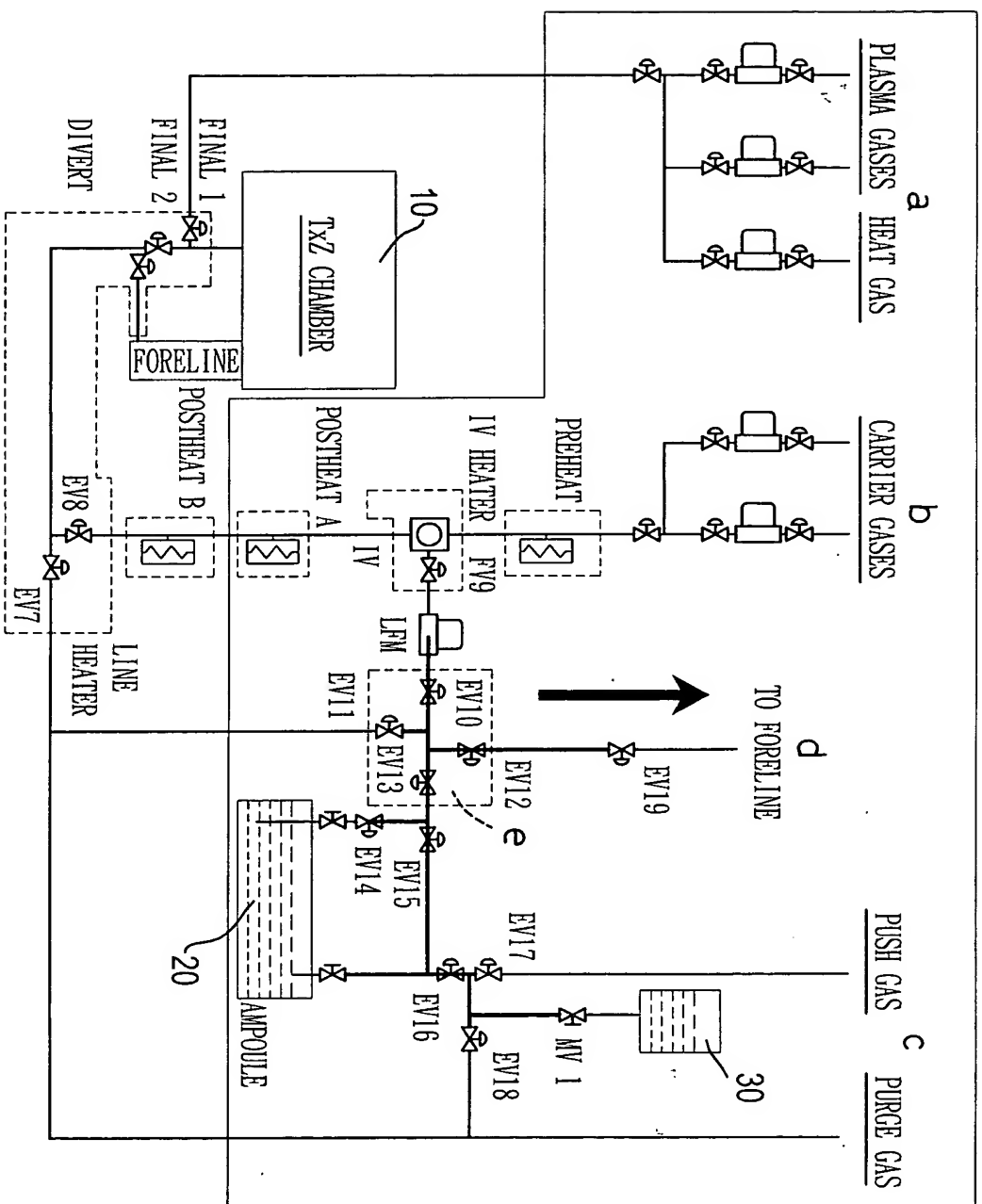
10、如申請專利範圍第9項所述之半導體製程設備之清潔方法，其中該推動氣體為氮氣。

拾壹、圖式

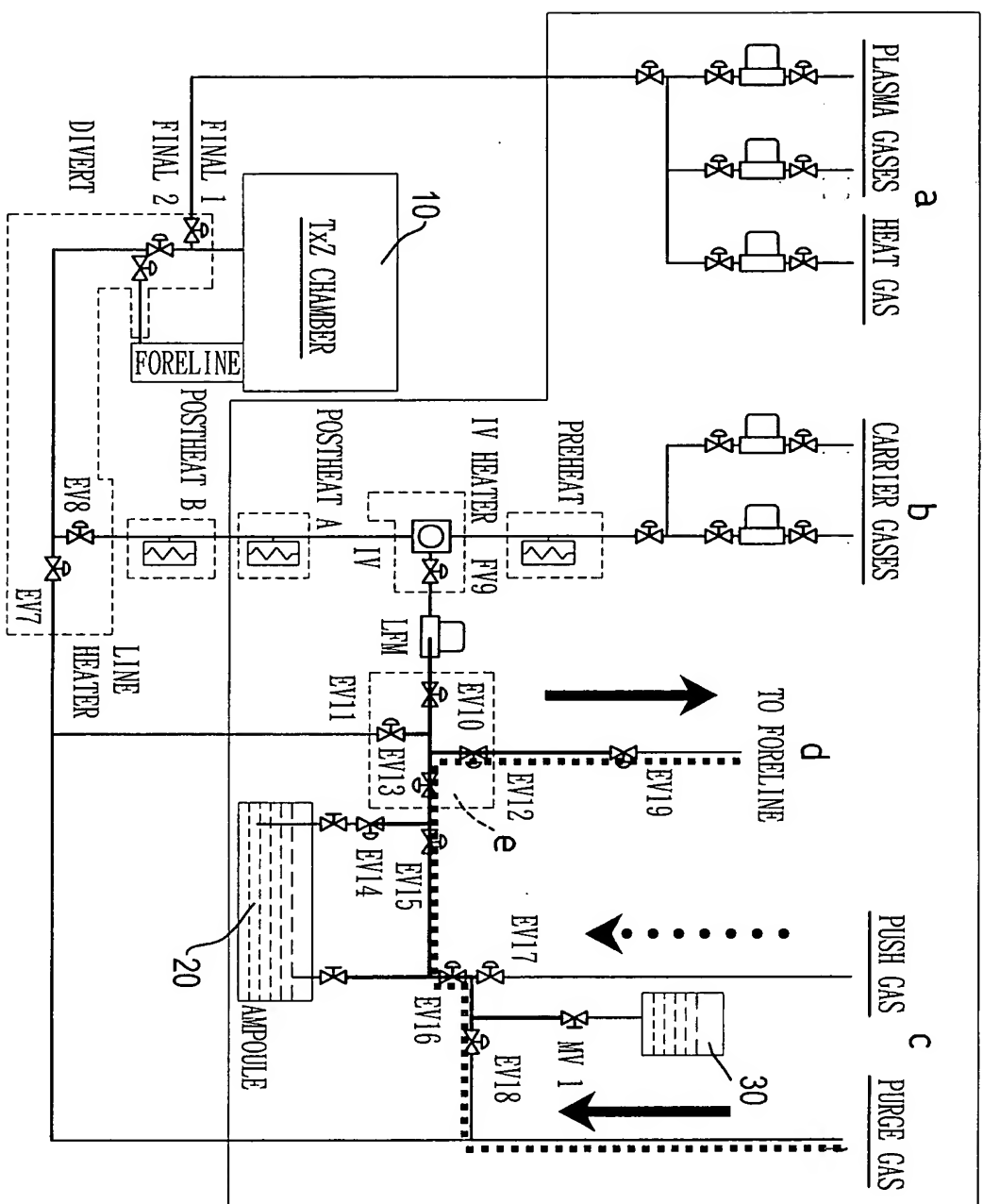
如次頁



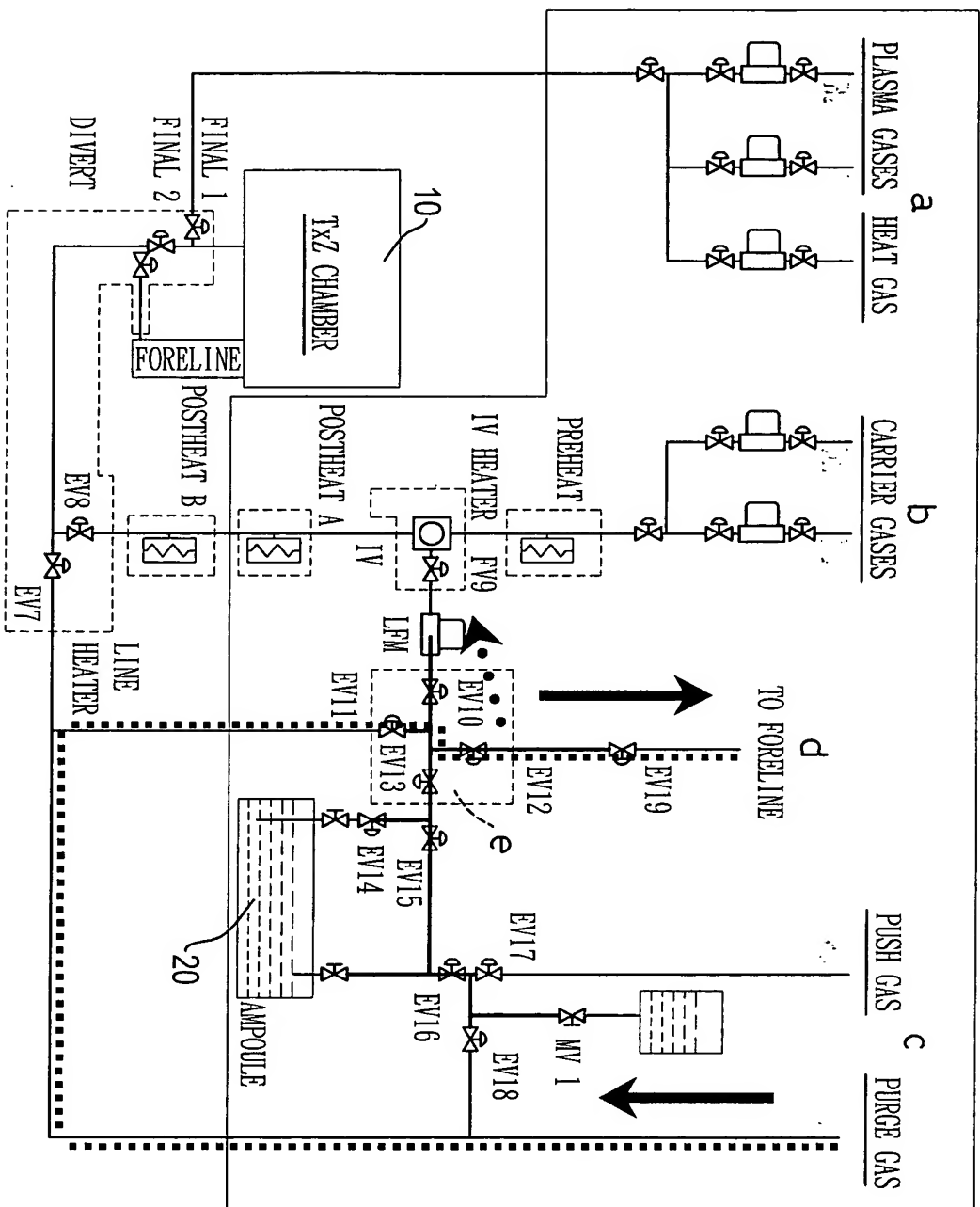
第一圖



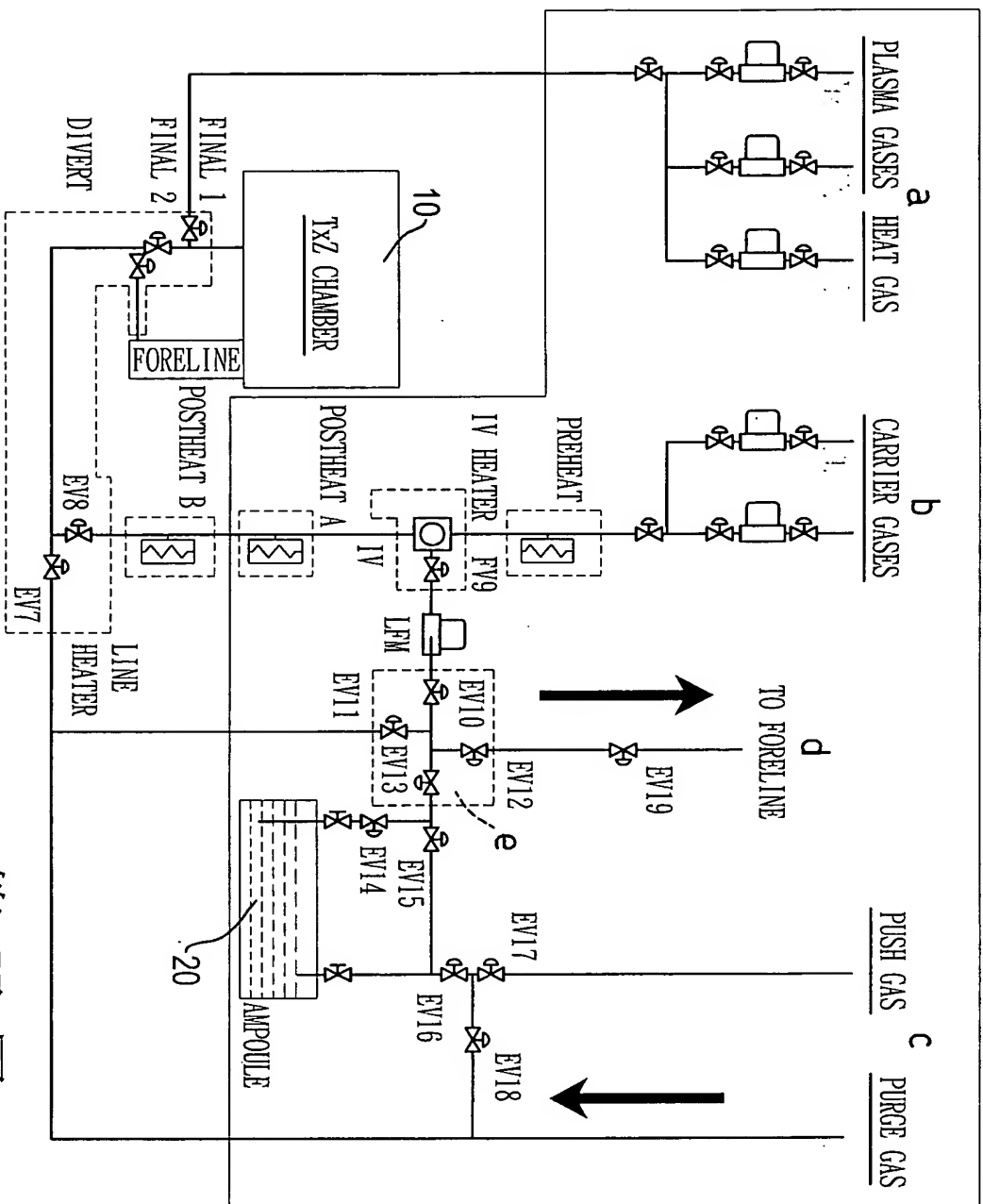
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖